The Biofore Company UPM

Load Shedding for a Large Pulp Mill

Bruno Vuan,
Technical Manager,
Eduardo Hernández,
Planning Engineer,
UPM
Mauricio Mattos,
Electrical Maintenance Manager,
Andritz
Fray Bentos Pulp Mill

ANDRITZ

IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Agenda

The Biofore Company UPM

- Presentación de UPM, Andritz y la fábrica de Fray Bentos.
- Característica de las instalaciones
- Load shedding
- Peak shedding
- Detección de isla
- Load shedding en isla
- Experiencia operativa
- Oportunidades de mejora
- Conclusiones

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Planta de Fray Bentos

The Biofore Company

UPM

- 1,1 Mt/año pasta BEKP – 940 GWh/año

ANDRITZ

IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Los tres grupos de negocio de UPM

The Biofore Company UPM

Energía y pasta	Papel	Materiales transformados
▪ Energía ▪ Pasta ▪ Biocombustibles ▪ Bosque & Madera	▪ Papeles revista ▪ Papeles pasta química ▪ Papeles prensa ▪ Papeles especiales	▪ Etiquetas ▪ Tags e inlays RFID ▪ Contrachapado ▪ Compuesto madera plástica
Personal 5 000 11 % de ventas 2008	Personal 12 000 72 % de ventas 2008	Personal 7 000 15 % de ventas 2008

Total ventas 9.500 millones de euros

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

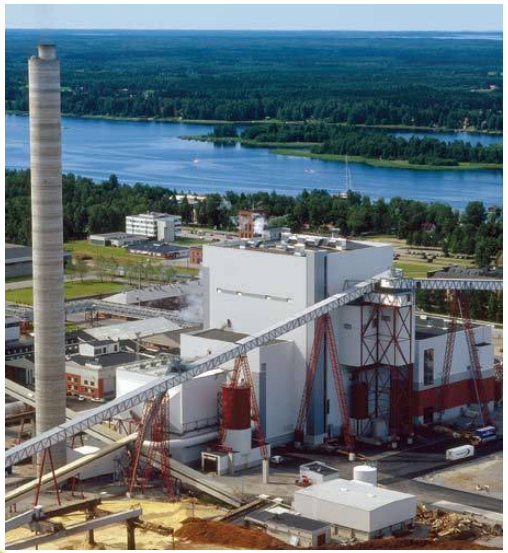
IEEE

Energía en UPM

The Biofore Company UPM

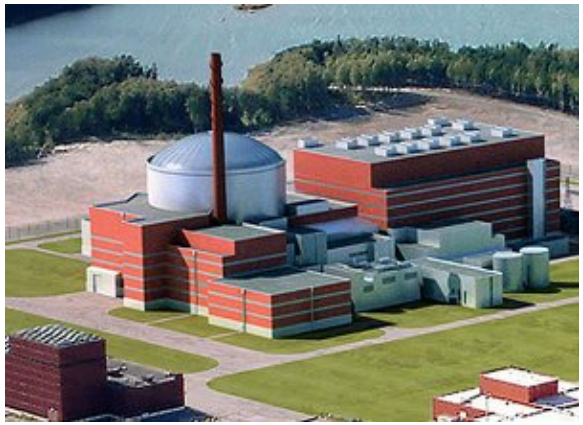
POWER GENERATION CAPACITY OF OWN POWER PLANTS AND THROUGH SHAREHOLDINGS

	Nominal MW
Own hydropower	175
Hydro shareholdings	498
Nuclear shareholdings	554
Condensing shareholdings	593
Total in Energy business area	**1,820**
CHP in Paper business area	1,178
Total UPM	**2,998**



ELECTRICITY PROCUREMENT AND CONSUMPTION

TWh	2009
Procurement	
Hydropower shares	2.8
CHP production	3.7
Nuclear power shares	4.5
Thermal energy shares	1.1
Purchased electricity	4.5
Total	**16.6**
Consumption	
Mills in Finland	7.6
Mills outside Finland	5.6
Sales	3.4
Total	**16.6**



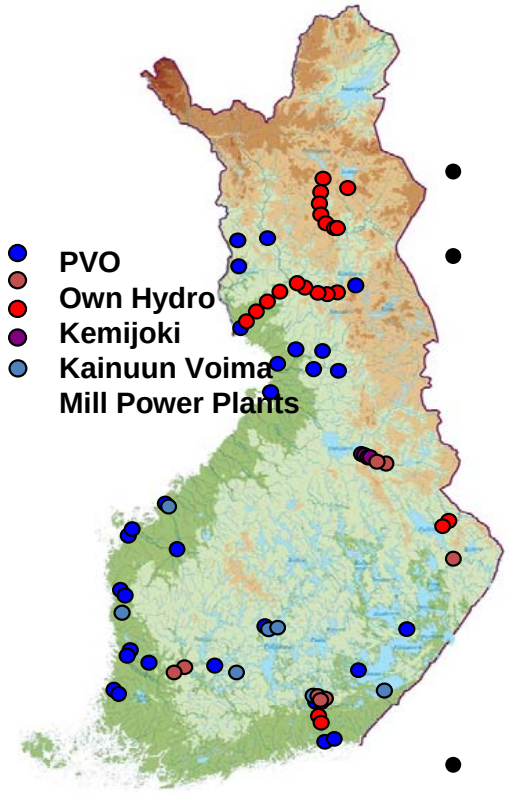
IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

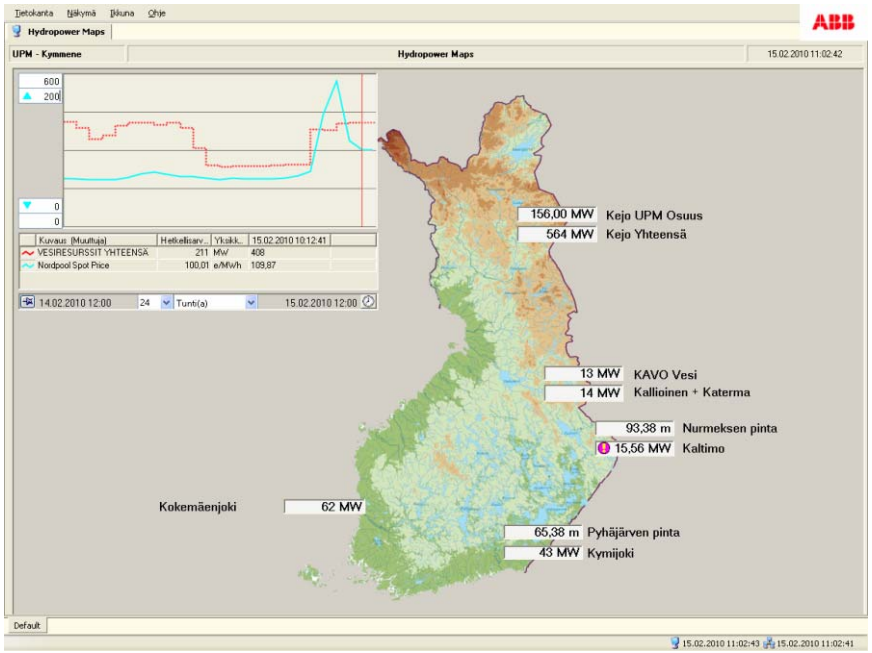
IEEE

UPM Power Production in Finland

The Biofore Company



- 2. biggest electricity producer in Finland
- Electricity production capacity of Energy BA ca.1,8 GW
  - 9 own hydropower plants in Finland
  - Shares in energy companies
    - Pohjolan Voima Oy (PVO)
    - Kemijoki Oy (Kejo)
    - Kainuun Voima Oy (Kavo)
- UPM has a long experience in energy generation methods
  - hydro, nuclear and wind power
  - pulp mill recovery boilers
  - biomass-fired combined heat and power generation



UPM Control Center Hydropower Scada Screen

IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Grupo Andritz

The Biofore Company UPM

ANDRITZ Hydro	ANDRITZ Pulp & Paper	ANDRITZ Metals	ANDRITZ Environment & Process	ANDRITZ Feed & Biofuel
▪ **~40-45%** of Group's order intake. ▪ Electro-mechanical equipment for hydro-power plants; pumps.	▪ **~30-35%** of Group's order intake. ▪ Systems for production of all types of pulp and certain paper grades.	▪ **~10%** of Group's order intake. ▪ Systems for production and processing of stainless steel and carbon steel strips.	▪ **~10%** of Group's order intake. ▪ Systems for mechanical and thermal solid/liquid separation.	▪ **~5%** of Group's order intake. ▪ Systems for production of animal feed and wood/biofuel pellets.

Personal 14.300
Total ventas 3.200 millones de euros

ANDRITZ

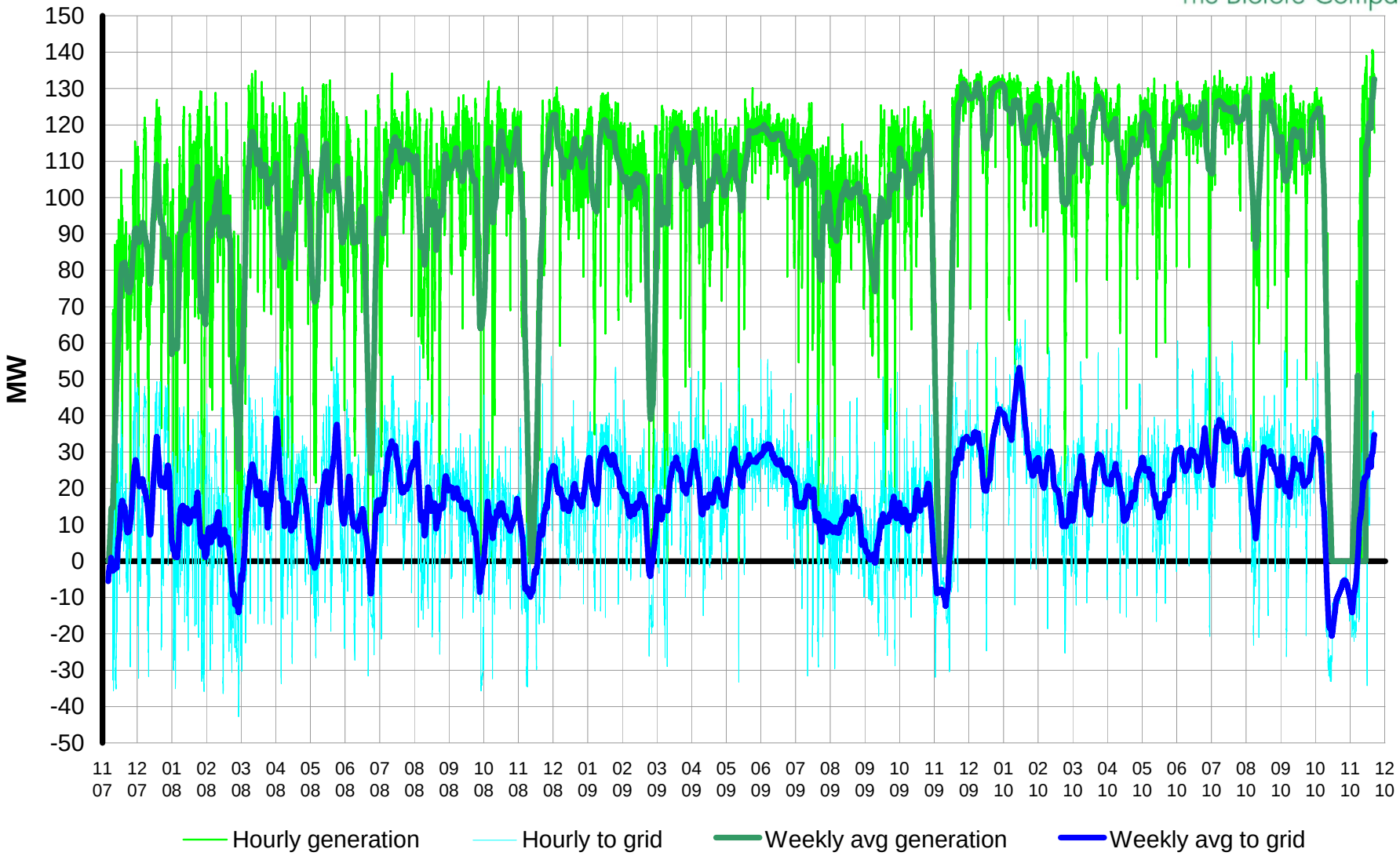
IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Evolución de la producción

The Biofore Company

UPM



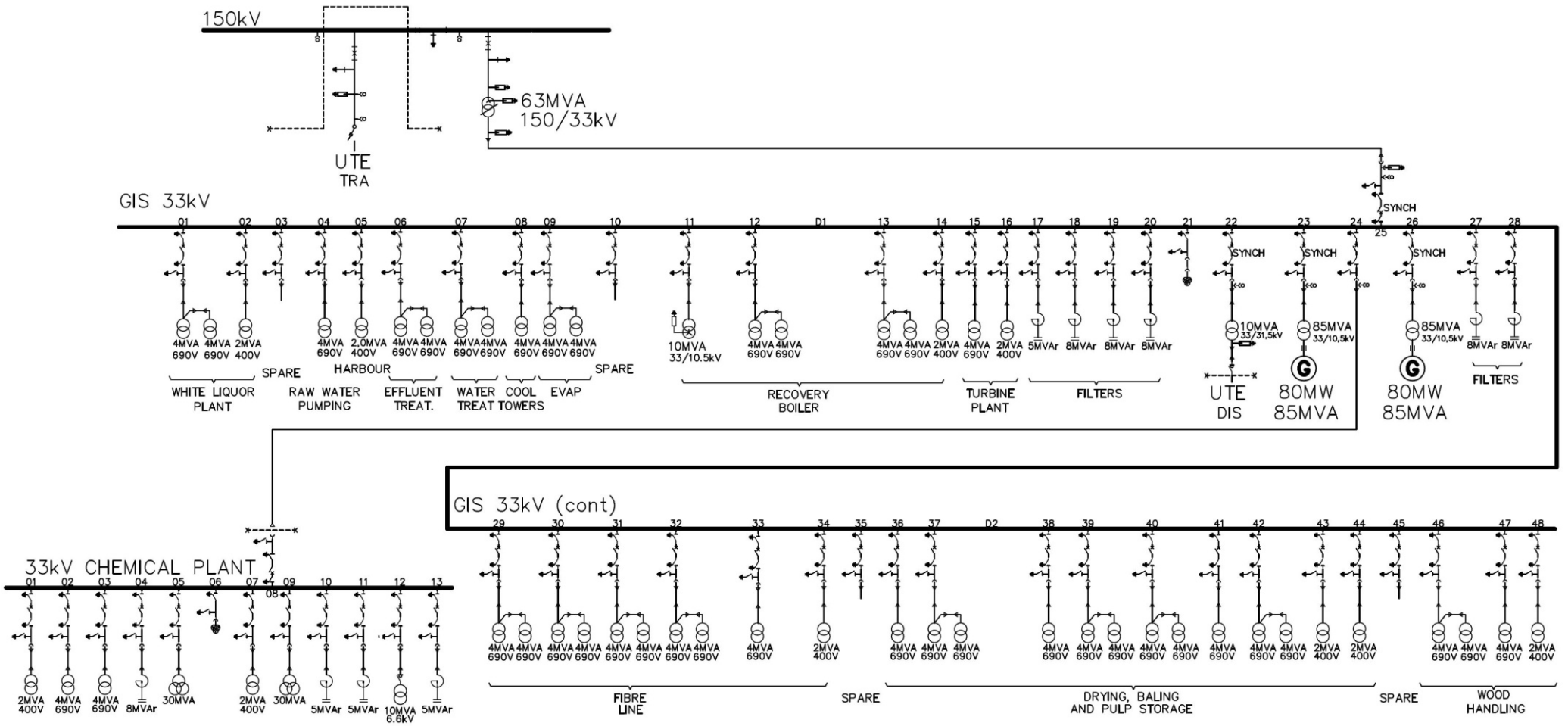
IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Unifilar

The Biofore Company UPM



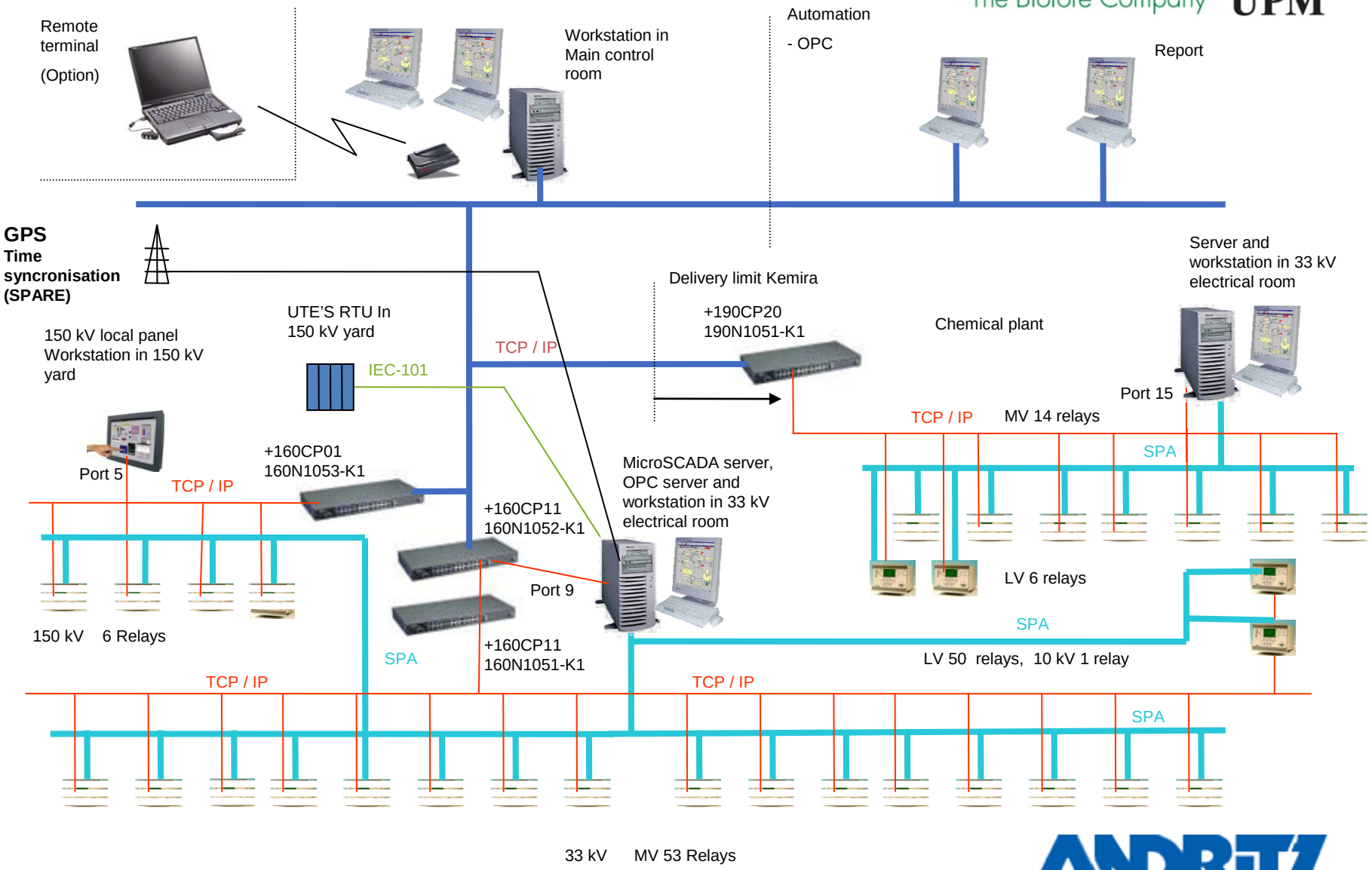
IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Arquitectura

The Biofore Company UPM



ANDRITZ

IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Motivación

- Asegurar la disponibilidad de alimentación de energía en la planta de manera estable.
- Frente a eventos como desconexión de la red o perdida de generación propia, quitar la carga estrictamente necesaria, de manera de asegurar que los departamentos mas críticos puedan seguir funcionando, en particular los vinculados a generación de energía.

Load shedding

The Biofore Company UPM

- El sistema se basa en la ejecución de diferentes cálculos de manera periódica considerando los consumos de los departamentos y prioridades asignadas a estos, de esta manera determina que interruptores deben abrir frente a diferentes escenarios.
- Estos cálculos periódicos le dan al sistema un carácter predictivo

Load shedding

- Luego de cada ciclo de cálculo el sistema marca “flags” referentes a cada posible evento en los relés de los departamentos.
- Los disparos en los diferentes escenarios no pasan por el sistema.
- Las señales que identifican cada evento están cableadas a los relés y son las que originan los disparos.

Load shedding

The Biofore Company UPM

Los escenarios para los cuales anticipa acciones son:

- Trip de alimentación de la red (modo isla)
- Trip del generador de mayor generación
- Trip de caldera
- Subfrecuencia en isla

Load shedding

The Biofore Company UPM

Trip de alimentación de la red

P, cálculo de la potencia activa consumida:

- P=G1+G2+INCOMING
- SI P > G1+G2, hay que quitar carga, activa el flag correspondientes en los reles que deberán abrir.
- SI P < G1+G2, el sistema no toma acción.

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Load shedding

The Biofore Company UPM

Trip del generador de mayor generación:

1xG trip:

- En base al generador que esta generando más y teniendo en cuenta las prioridades, activa el flag correspondiente de los reles que deberán abrir para no exceder el límite de intercambio (Pmax grid).

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Load shedding

The Biofore Company UPM

Trip de caldera

2XG trip:

- El sistema calcula en base a las prioridades y activa el flag correspondiente de los reles que deberán abrir para no exceder el límite de intercambio (Pmax grid).

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Load shedding en isla

The Biofore Company UPM

- Esta protección no se basa en cálculos y actúa al llegar al límite de frecuencia abriendo los interruptores que fueron seleccionados de antemano en el sistema.
- Actúa como respaldo del LS por trip de línea.
- Se escalonaron niveles y se coordinaron con la protección de subfrecuencia de los alternadores

Peak shaving

- Es un programa complementario al load shedding.
- Tiene como objetivo mantener una consigna de intercambio.
- A diferencia del load shedding las órdenes de apertura a los reles las envía el sistema.

Load shedding

The Biofore Company UPM

- Peak shaving mira el intercambio con la red, si este supera el valor máximo seteado comienza a abrir interruptores de a 1 por ciclo en base únicamente a las prioridades fijadas.

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Detección de Isla

The Biofore Company UPM

- Se tomó como referencia los límites de frecuencia del Reglamento, y los de CAMMESA para desviaciones menores, coordinada con la protección de subfrecuencia de los alternadores
- Adicionalmente se usaron los valores de CAMMESA para subtensión de 80%, 0.9s y para el caso de sobrecorriente direccional hacia la red 0.16 ms.
- En la práctica la mayoría de eventos de isla fueron injustificados, ajustándose la detección para coordinar con los reenganches de las líneas cercanas de 150 kV.

IEEE PES Power & Energy Society®

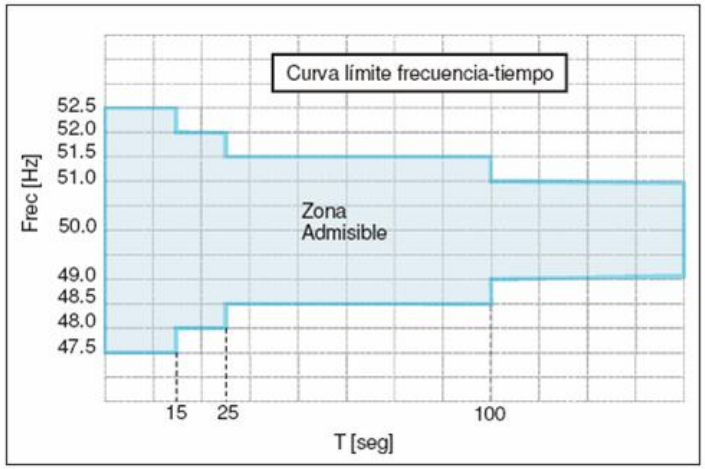
ANDRITZ

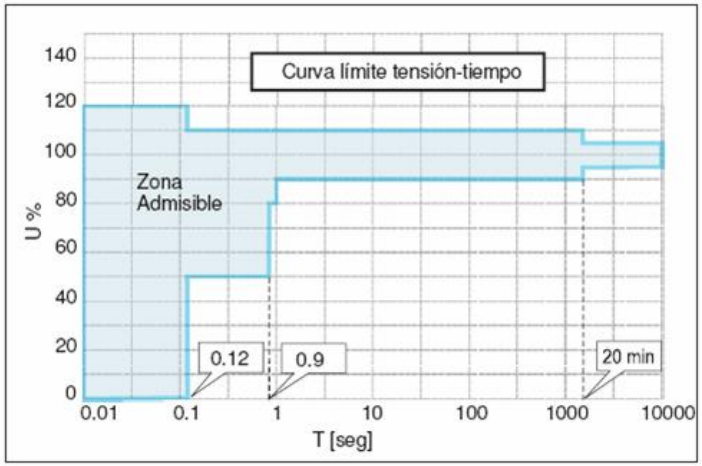
IEEE

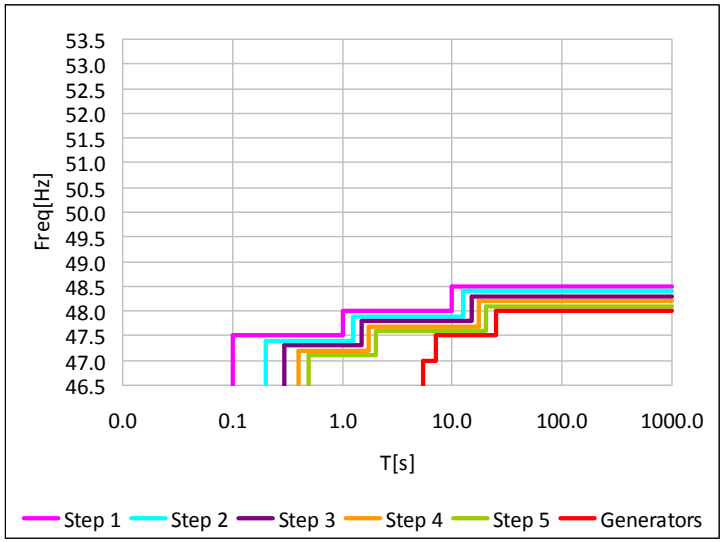
Detección de Isla

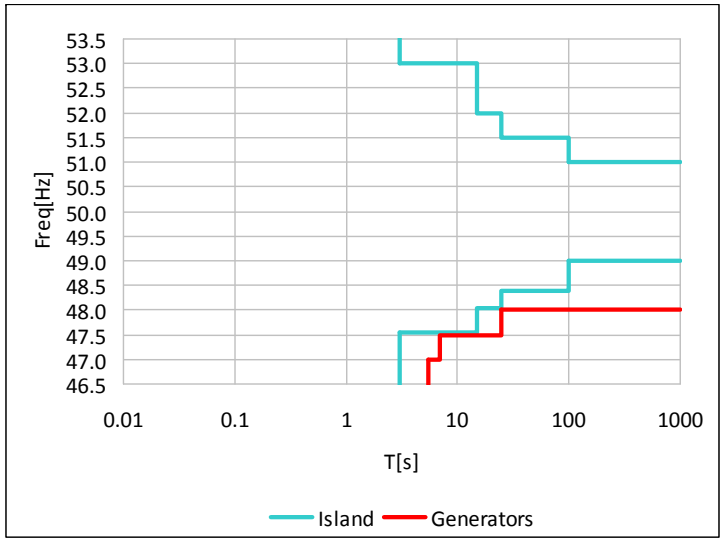
The Biofore Company

UPM









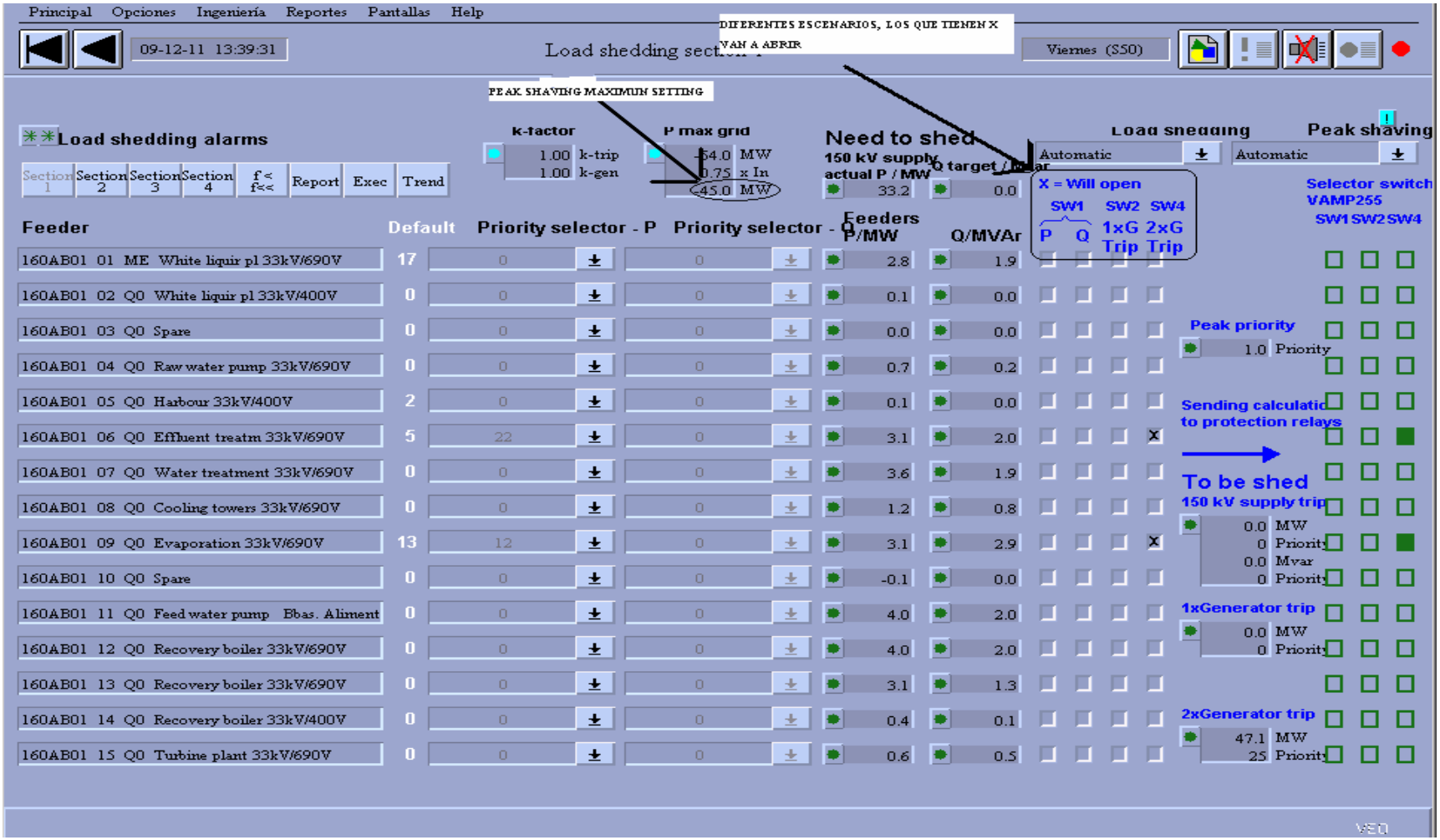
ANDRITZ

IEEE PES Power & Energy Society®

IEEE

Load shedding

The Biofore Company UPM


Principal Opciones Ingeniería Reportes Pantallas Help
09-12-11 13:39:31
Load shedding section 1
Viernes (SSO)
DIFERENTES ESCENARIOS, LOS QUE TIENEN X VAN A ABRIR
PEAK SHAVING MAXIMUN SETTING
Load shedding alarms
Section 1 Section 2 Section 3 Section 4 f < f<< Report Exec Trend
k-factor
1.00 k-trip
1.00 k-gen
P max grid
54.0 MW
0.75 x In
45.0 MW
Need to shed
150 kV supply actual P / MW
Q target / Mvar
33.2
0.0
Load shedding
Automatic
Peak shaving
Automatic
X = Will open
SW1 SW2 SW4
P Q 1xG Trip 2xG Trip
Selector switch VAMP255
SW1 SW2 SW4
Feeder
Default
Priority selector - P
Priority selector - Q
Feeders P/MW
Q/MVAr
160AB01 01 ME White liquir pl 33kV/690V 17 2.8 1.9
160AB01 02 Q0 White liquir pl 33kV/400V 0 0.1 0.0
160AB01 03 Q0 Spare 0 0.0 0.0
160AB01 04 Q0 Raw water pump 33kV/690V 0 0.7 0.2
160AB01 05 Q0 Harbour 33kV/400V 2 0.1 0.0
160AB01 06 Q0 Effluent treatm 33kV/690V 5 22 3.1 2.0 X
160AB01 07 Q0 Water treatment 33kV/690V 0 3.6 1.9
160AB01 08 Q0 Cooling towers 33kV/690V 0 1.2 0.8
160AB01 09 Q0 Evaporation 33kV/690V 13 12 3.1 2.9 X
160AB01 10 Q0 Spare 0 -0.1 0.0
160AB01 11 Q0 Feed water pump Bbas. Aliment 0 4.0 2.0
160AB01 12 Q0 Recovery boiler 33kV/690V 0 4.0 2.0
160AB01 13 Q0 Recovery boiler 33kV/690V 0 3.1 1.3
160AB01 14 Q0 Recovery boiler 33kV/400V 0 0.4 0.1
160AB01 15 Q0 Turbine plant 33kV/690V 0 0.6 0.5
Peak priority
1.0 Priority
Sending calculatio to protection relays
To be shed
150 kV supply trip
0.0 MW
0 Priority
0.0 Mvar
0 Priority
1xGenerator trip
0.0 MW
0 Priority
2xGenerator trip
47.1 MW
25 Priority

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Evento 17/11/2010

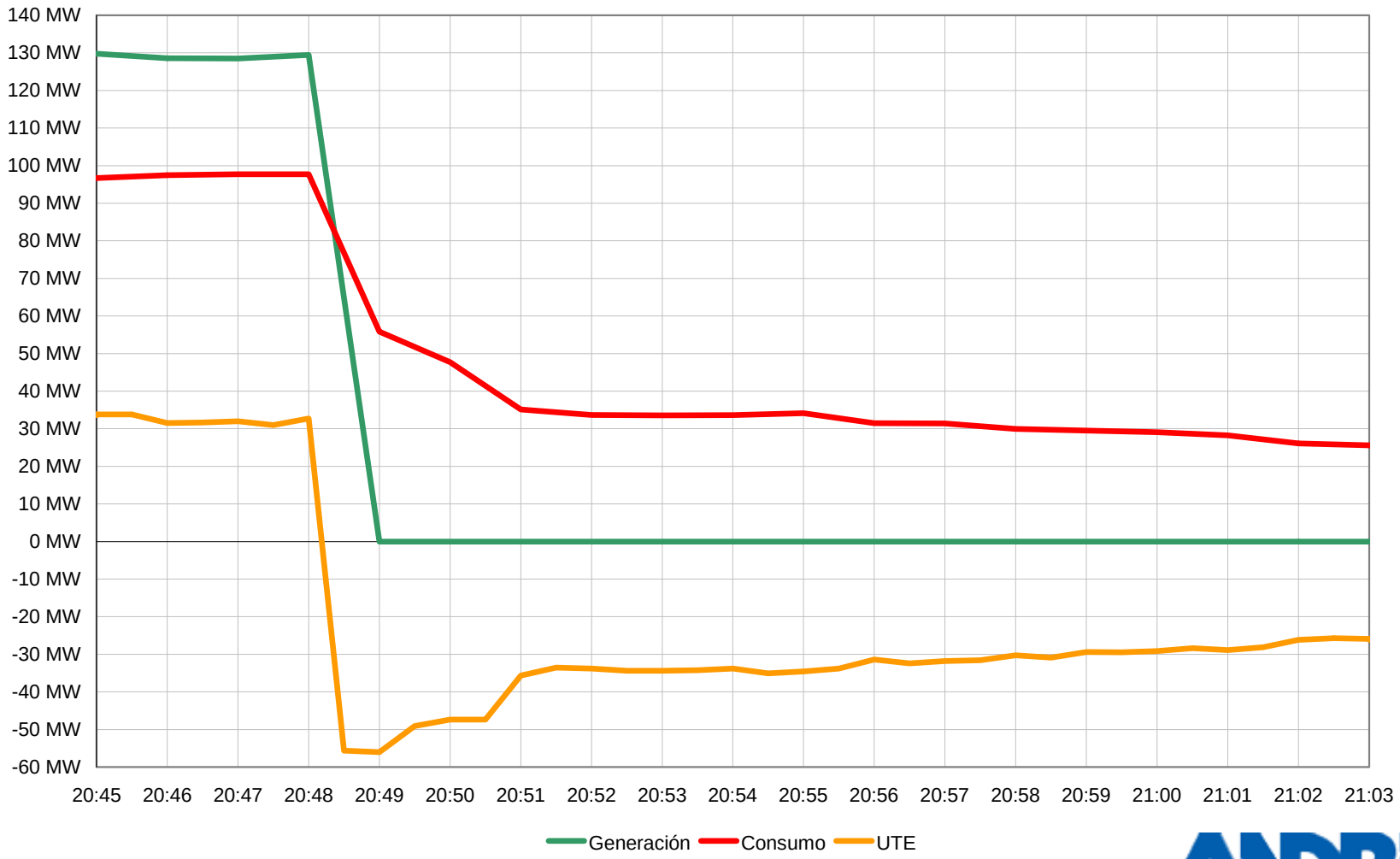
The Biofore Company UPM

mm.ss.ms	Date	Time	Station	Bay	Device	OI 4	OI 5	Object Text	Event T
00.00.000	17/11/2010	20:47:57.767	160AB01	PSH				Boiler Trip	Alarma
00.00.084	17/11/2010	20:47:57.851	160AB01	46	Q0	Wood handling	LINEAS 1 Y 2 PREP. DE MADERA	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.00.090	17/11/2010	20:47:57.857	160AB01	9	Q0	Evaporation	Planta Evaporación	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.00.093	17/11/2010	20:47:57.860	160AB01	6	Q0	Effluent treatm	Tratamiento de Efluentes	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.00.096	17/11/2010	20:47:57.863	160AB01	42	Q0	Drying plant	VACIO Y VENTILACION SECADO	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.00.102	17/11/2010	20:47:57.869	190AB01	12	ME	O2-plant	OXIGENO Y QUIMICOS	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.01.691	17/11/2010	20:47:59.458	160AB01	LSH				Límite de compra (	Alarma
00.02.894	17/11/2010	20:48:00.661	160AB01	26	ME	Gen. +245GC01	GENERADOR TURB. CONTRAPRESIO	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.07.277	17/11/2010	20:48:05.044	160AB01	23	ME	Gen. +145GC01	GENERADOR TURB. CONDENSACION	Disyuntor, indicaci	Abierto
00.15.284	17/11/2010	20:48:13.051	190AB01	5	S2	Electrolysis 1		Step2 position indi	Abierto
00.22.424	17/11/2010	20:48:20.191	160AB01	PSH				Peak shaving trip	Alarma
00.42.622	17/11/2010	20:48:40.389	160AB01	41	Q0	Drying plant	MEC.TRANSMISION M.SECADORA 2	Disyuntor, indicaci	Abierto
01.02.583	17/11/2010	20:49:00.350	160AB01	40	Q0	Drying plant	TAMIZADO 2 PLANTA DE SECADO	Disyuntor, indicaci	Abierto
01.22.578	17/11/2010	20:49:20.345	160AB01	39	Q0	Drying plant	VACIO Y VENTILACION SECADO	Disyuntor, indicaci	Abierto
01.26.005	17/11/2010	20:49:23.772	190AB01	5	Q0	Electrolysis 1	PROCESO ELECTROLISIS 1	Disyuntor, indicaci	Abierto
01.26.011	17/11/2010	20:49:23.778	190AB01	9	Q0	Electrolysis 2	PROCESO ELECTROLISIS 2	Disyuntor, indicaci	Abierto
01.42.654	17/11/2010	20:49:40.421	160AB01	38	Q0	Drying plant	MEC.TRANSMISION M.SECADORA 1	Disyuntor, indicaci	Abierto
02.02.761	17/11/2010	20:50:00.528	160AB01	37	Q0	Drying plant	TAMIZADO 1 PLANTA DE SECADO	Disyuntor, indicaci	Abierto
02.22.534	17/11/2010	20:50:20.301	160AB01	36	Q0	Drying plant	PREP. PASTA Y COMUNES, SECAD	Disyuntor, indicaci	Abierto
02.22.685	17/11/2010	20:50:20.452	160AB01	LSH				Límite de compra (	Normal
02.42.594	17/11/2010	20:50:40.361	160AB01	32	Q0	Fibre line	BLANQUEADO, QUIM.LINEA FIBRA	Disyuntor, indicaci	Abierto
03.02.408	17/11/2010	20:51:00.175	160AB01	PSH				Peak shaving trip	Normal

Evento 17/11/2010

The Biofore Company

UPM



IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Oportunidades de mejora

The Biofore Company UPM

- Ajuste de reactiva
- Señales a proceso
- Ajuste variable del máximo instantáneo de consumo de acuerdo a la situación de la red

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Conclusiones

The Biofore Company UPM

- La mayor parte de este sistema ha sido desarrollado y tuneado a partir de la experiencia de la fábrica.
- Ha permitido mejorar la disponibilidad, rápida recuperación de fallos y una adecuada integración con la red de UTE.

IEEE PES Power & Energy Society®

ANDRITZ

IEEE

Muchas Gracias